

ПРЕДСТАВНИКИ ВІДДІЛУ PINOPHYTA В КОЛЕКЦІЇ КРИВОРІЗЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ НАН УКРАЇНИ

Юхименко Ю.С., Бойко Л.І., Данильчук О.В.

Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України
вул. Маршака, 50, 50089, м. Кривий Ріг
yukhimenkoj@gmail.com, ludmilaboyko@meta.ua

Багаторічні інтродукційні випробування деревних рослин в ботанічних садах дозволяють рекомендувати для озеленення міст нові стійкі види та культивари. Особливо важливим є вирішення цього питання у великих промислових містах із складними екологічними умовами, яким є Кривий Ріг. Покращити стан техногенного середовища в значній мірі здатні сануючі властивості хвойних рослин. У статті наведені результати аналізу колекції голонасінних (відділу *Pinophyta*) у дендрарії Криворізького ботанічного саду НАН України. Виявлено, що ця група рослин представлена 49 видами, 140 культиварами, що становить 15,6% від усього колекційного фонду деревних рослин. Таксономічний склад колекції має наступну структуру: родина *Cupressaceae* нараховує 119 видів та культиварів, *Pinaceae* – 56, *Taxaceae* – 11, *Cephalotaxaceae* – 1, *Ginkgoaceae* – 1, *Ephedraceae* – 1. Найбільш чисельно серед родів представлений *Juniperus* L. (57 таксонів), *Thuja* L. (34 таксони), *Pinus* L. (23 таксони). У біоморфичній структурі видового складу частка видів та культиварів із життєвою формою «кущ» (100 таксонів; 52,9%) дещо вища, ніж представників із біоморфою «дерево» (89 видів; 47,1%). Багаторічні дослідження показали, що найвищий рівень життєвого стану притаманний 82% рослин, дещо знижений – 32%, знижений – 2%. Дуже висока декоративність притаманна 55% таксонів, висока – 25%, середня – 18%, низька – 2%. Голонасінні в колекції характеризуються значною різноманітністю морфологічних ознак, що прикрашає ландшафтні пейзажі і дозволяє створити різні комбінації кольорів та силуетів. За формою крони виділено 8 груп: до розлогих чагарників віднесено 19% таксонів, розлогих дерев – 12%, на рослини з пірамідальною кроною припадає 28% таксонів, кулястою – 11%, подушкоподібною – 10%, колоноподібною – 9%, сланкою – 8%, плакучою – 3%. За забарвленням крони отримали наступний розподіл на 4 групи: зелене (сизо-зелене) – 59% таксонів, жовте – 15%, сизе або сизоблакитне – 21%, жовто (біло)-строкате – 5%. Для широкого впровадження в насадження м. Кривий Ріг рекомендовано 35 видів та 110 культиварів, які пройшли багаторічне випробування в екологічних умовах регіону та мають високі декоративні якості. **Ключові слова:** *Pinophyta*, колекційний фонд, Криворіжжя, озеленення, фітооптимізація.

Representatives of the division *Pinophyta* in the collection of Kryvyi Rih botanical garden of National Academy of Sciences of Ukraine. Yukhymenko Yu., Boyko L., Danylchuk N.

Long-term introduction tests of woody plants in botanical gardens allow recommending new resistant species and cultivars for landscaping in cities. It is especially important to resolve this issue in large industrial cities with difficult environmental conditions, such as Kryvyi Rih. The sanitizing properties of coniferous plants are able to improve the state of the man-made environment to a large extent. The article presents the results of the analysis of the gymnosperm collection (division *Pinophyta*) in the arboretum of Kryvyi Rih Botanical Garden of National Academy of Sciences of Ukraine. It was found that this group of plants is represented by 49 species, 140 cultivars, which is 15,6% of the entire collection of woody plants. The taxonomic composition of the collection has the following structure: the family *Cupressaceae* includes 119 species and cultivars, *Pinaceae* – 56, *Taxaceae* – 11, *Cephalotaxaceae* – 1, *Ginkgoaceae* – 1, *Ephedraceae* – 1. The largest number of taxa is represented by such genera: *Juniperus* L. (57 taxa), *Thuja* L. (34 taxa), *Pinus* L. (23 taxa). In the biomorphic structure of the species composition, the share of species and cultivars with the «bush» life form (100 taxa; 52,9%) is slightly higher than representatives with the «tree» biomorph (89 species; 47,1%). Long-term studies have shown that the highest level of vital state is characteristic of 82% of plants, slightly reduced – 32%, reduced – 2%. Very high decorativeness is characteristic of 55% of taxa, high – 25%, medium – 18%, low – 2%. Gymnosperms in the collection are characterized by a significant variety of morphological features, which diversifies landscape landscapes and allows you to create different combinations of colours and silhouettes. 8 groups are distinguished according to the shape of the crown: 19% of taxa are sprawling shrubs, 12% – sprawling trees; plants with pyramidal crown belong to 28% of taxa, 9% have columnar crown, 11% – spherical, 8% – slaty, 3% – weeping, and 10% – cushion-formed one. 4 groups are distinguished according to colour of crown: 59% of the taxa have green (or grey-green) needles or scales, yellow – 15%, grey or grey-blue – 21%, yellow- (or white-) variegated – 5%. 35 species and 93 cultivars are recommended for Kryvyi Rih, which have passed many years of testing in the ecological conditions of the region and have high decorative qualities. **Key words:** *Pinophyta*, collection fund, Kryvyi Rih, greening, phytooptimization.

Постановка проблеми. Місто Кривий Ріг є залізорудним регіоном і характеризується значним антропогенним впливом на довкілля. Внаслідок більш як 125-річної експлуатації ресурсів регіону та дії гірничо-видобувних підприємств сформовано міське середовище із складними умовами для функціонування екосистем. Площа міста – 430 км², населення – більше 600 тис. мешканців. Поліпшення довкілля людини в таких умовах стає дедалі вагомим

і все гостріше постає питання зниження екологічної напруги в регіоні. Значний вклад у цьому напрямку здатні зробити зелені насадження міста, які в техногенних умовах відіграють роль природних детоксикантів забруднювачів оточуючого середовища. Негативний вплив промисловості на біотичну складову довкілля поглиблюється кліматичними особливостями степової зони з нерівномірним розподілом опадів, частими ґрунтовими та повітряними

посухами, відлигами взимку та пізніми весняними приморозками. В таких умовах важливим є створення стійких, довговічних та водночас декоративних насаджень, в яких саме деревні рослини відіграють основні функції захисту і стають живим щитом між людиною та техногенним середовищем.

Актуальність досліджень. Останнім часом при виконанні заходів фітооптимізації міських насаджень відбувається більш активне залучення до створення та реконструкції ландшафтних проєктів голонасінних, в першу чергу хвойних. Вони мають високу фітонцидну активність, поглинають шкідливі гази, беруть в облогу пилові частинки, довговічні, невибагливі і достатньо стійкі до абіотичних та біотичних факторів, а також на відміну від листопадних покритонасінних мають високий декоративний ефект у будь-яку пору року. У зв'язку з цим, збагачення культурної дендрофлори представниками голонасінних рослин виконує архітектурно-декоративні, санітарногігієнічні та естетичні функції [6, 7]. Осередками фіторізноманіття регіональної та світової флори, а також джерелами впровадження нових стійких видів та культиварів в озеленення міст є колекційні фонди ботанічних садів, де накопичується багаторічний досвід щодо реакцій рослин в нових умовах зростання та їх розмноження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Хвойні рослин в степовій зоні України є виключно інтродукованою фракцією і вивченню їх таксономічного складу та стану присвячена низка наукових робіт. Криворізькими дослідниками проведені як комплексні обстеження деревних насаджень регіону [4, 8, 10–13], так і окремо лише хвойних [5, 13, 20]. Дуже важливим є визначення стійкості рослин в складних екологічних умовах промислового міста степової зони України. На рівні фізіологічних та анатомічних процесів ця тема стосовно хвойних рослин висвітлена в деяких працях [9, 13, 21]. Питання розширення асортименту голонасінних в озелененні Криворіжжя вивчено недостатньо. Відомо, що провідними родами серед цієї групи рослин в насадженнях регіону є *Juniperus* L., *Thuja* L., *Picea* A. Dietr., *Pinus* L.

Матеріали та методи. Матеріалом для досліджень є представники відділу *Pinophyta*, що зростають у дендрарії Криворізького ботанічного саду НАН України. Для оцінювання колекції була проведена інвентаризація з визначенням складу та стану колекційних насаджень. Таксономічну та систематичну ідентифікацію проводили за довідниками та визначниками [1], латинські назви приведені згідно міжнародних стандартів [15–20]. Оцінку життєвого стану проводили за методикою В. Т. Ярмішко [14], декоративності – за методикою О. Ю. Ємельянової [2]. Розподіл рослин за формою крони проводили згідно класифікації А. І. Колеснікова [3].

Результати досліджень. У Криворізькому ботанічному саду з 1980 року була розпочата цілеспря-

мована наукова робота з формування основного ядра колекційних фондів, значне місце серед яких посіла і група голонасінних рослин. Оскільки початково види в дендрарії розміщували за систематичним принципом, в період з 1980–1985 роки були висаджені компактними групами представники хвойних рослин, а саме види та декоративні форми родів *Juniperus*, *Thuja*, а також висаджені масиви *Pinus pallasiana* D. Don., *Pinus sylvestris* L. та *Picea abies* (L.) Karst. На першому етапі велика кількість посадкового матеріалу залучалась з розсадників Дніпропетровської, Кіровоградської, Полтавської областей та дендропарку Тростянець. Дещо згодом (1985–1987 р.р.) були завезені рослини з родів *Chamaecyparis* Spach., *Juniperus*, *Platycladus* Spach., *Thuja*, *Abies* Mill., *Larix* Mill., *Picea*, *Pseudotsuga* Carr., *Taxus* L. переважно з Гермаківського лісництва Тернопільської області та з розсадників Донецького ботанічного саду, Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, біосферного заповідника Асканія-Нова, дендропарку «Тростянець», з радгоспу «Кодри» (Молдова, Бельці) та із закладеного у 1981 році власного інтродукційного розсадника. Подальший розвиток та збагачення колекції хвойних рослин декоративними рослинами відбувався шляхом отримання насіння, живців та саджанців з інших ботанічних установ України та придбанням сучасних культиварів у садових центрах України.

Голонасінні представлені в колекції КБС класами *Ginkgoopsida* (родина *Ginkgoaceae* Engelm), *Gnetopsida* (*Ephedraceae* Wettst.) та *Pinopsida* (*Cupressaceae* F. Neger., *Pinaceae* Lindl., *Cephalotaxaceae* F. Neger., *Taxaceae* S. F. Gray). В цілому ця група рослин складає 15,6% від загальної кількості таксонів деревно-чагарникової рослинності саду.

На теперішній час колекція голонасінних дерев та чагарників у КБС НАН України налічує 189 таксонів рослин світової флори різного ботаніко-географічного походження, що презентують 6 родин, 17 родів, 49 видів (з них 4 гібридного походження) та 140 культиварів (рис.1, табл. 1). У біоморфічній структурі видового складу частка видів та культиварів із життєвою формою «кущ» (100 таксонів; 52,9%) дещо вища, ніж представників із біоморфою «дерево» (89 видів; 47,1%).

Упродовж 1980–2021 р.р. було висаджено 4026 екземплярів голонасінних. З них 1582 – дерева, 2444 – кущі. Багато видів та культиварів ялівцю значно збільшили свою чисельність за рахунок кореневих паростків. Найчисельнішими у дендрарії є зростання *Juniperus sabina* L. та *J. s. 'Tamaricifolia'* – вони були висаджені одними з перших у кількості 900 та 500 екземплярів відповідно і на даний час утворили багато куртин загальною площею понад 1000 м².

Провідною родиною серед голонасінних у колекції, як за кількістю родів, так і за видовим різно-

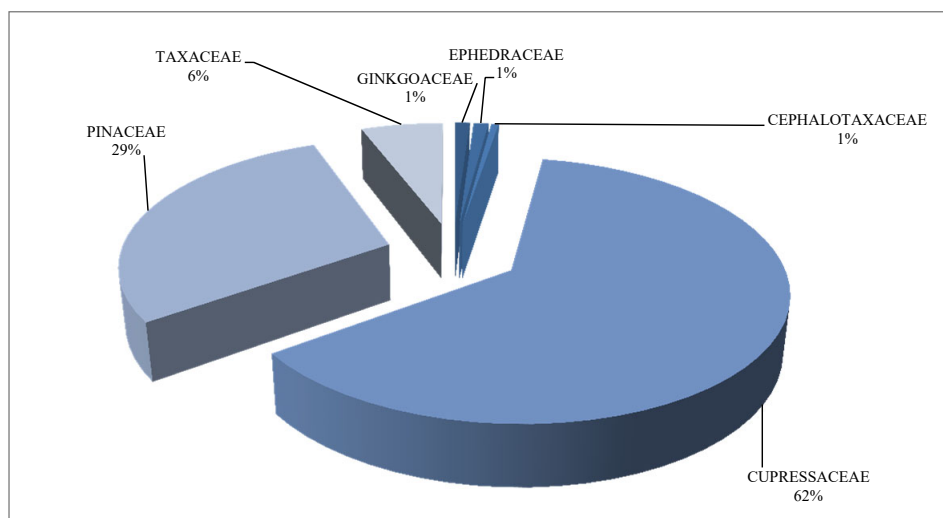


Рис. 1. Розподіл представників відділу Pinophyta за родинами у колекції Криворізького ботанічного саду НАН України

Таблиця 1

Голонасінні в дендрологічній колекції Криворізького ботанічного саду НАН України

Родина	Рід	Вид	Культивар
GINKGOACEAE ENGELM.	Ginkgo L.	1	-
EPHEDRACEAE WETTST.	Ephedra L.	1	-
CERPHALOTAXACEAE F. NEGER.	Cephalotaxus Siebold et Zuss. ex Endl.	1	-
CUPRESSACEAE F. NEGER.	Cryptomeria D. Don.	1	1
	Chamaecyparis Spach.	2	14
	Cupressus L.	-	1
	Juniperus L.	5	52
	Metasequoia Hu et Cheng.	1	-
	Microbiota Kom.	1	-
	Platycladus Spach.	1	6
PINACEAE LINDL.	Thuja L.	2	32
	Abies Mill.	11	1
	Larix Mill.	3	0
	Picea A. Dietr.	5	12
	Pinus L.	10	13
TAXACEAE S. F. GRAY	Pseudotsuga Carr.	1	0
	Taxus L.	3	8
Усього	17	49	140

маніттям є родина *Cupressaceae* (8 родів, 13 видів, 106 культиварів), загальна кількість висаджених рослин становить 2246 екземплярів. Найбільш ємно в цій родині представлений рід *Juniperus*, який презентують в експозиціях дендрарію 5 видів та 52 культивари.

Друге місце за різноманітністю посідає рід *Thuja* (2 види та 32 культивари), третє – рід *Chamaecyparis* (2 види, 14 культиварів). Рід *Platycladus* представлений 1 видом та 6 культиварами, решта родів – 1–2 таксонами (табл. 1).

Лише культиварами представлені такі види та різновиди, як *Cupressus nootkatensis* D. Don, *Juniperus horizontalis* Moench, *Juniperus rigida* var. *conferta*

(Parr.) Patschke, *Juniperus sabina* var. *davurica* (Pall.) Farjon, *Juniperus squamata* Buch.-Ham. ex D. Don. Найрізноманітніше представлений у цій колекційній групі *Juniperus horizontalis* – 13 сланких культиварів, забарвлення крони яких включає всю палітру відтінків (зелену, сизоблакитну, жовту, жовто-строкату).

Основу насаджень хвойних дерев у дендрарії складають представники родини *Pinaceae* – їх презентують 5 родів, 30 видів та 26 сортів загальною кількістю 1378 екземплярів. Найрізноманітніше тут представлений рід *Pinus* – 10 видів та 13 культиварів. Меншою кількістю таксонів презентовано наступні роди: *Picea* – 5 видів та 12 культиварів, *Abies* – 11 видів та 1 культивар, *Larix* – 3 види.

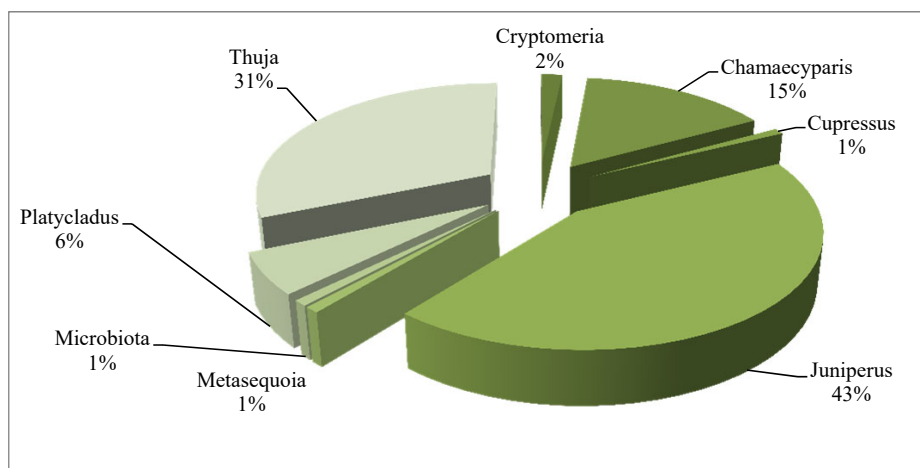


Рис. 2. Таксономічний розподіл представників родини Cupressaceae в колекції Криворізького ботанічного саду

Родина *Taxaceae* представлена 3 видами та 8 культиварами загальною кількістю 54 екземпляри. Решта родин у колекції представлені одним родом та одним видом. В колекції є досить цікаві рідкісні види хвойних рослин монотипних родів, зокрема *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C.Cheng, *Microbiota decussata* Kom., *Cryptomeria japonica* D. Don.

Територія дендрарію КБС займає площу 22 га і представники голонасінних ростуть по всій території Саду, як в змішаних хвойно-листяних, чисто хвойних композиціях, так і в якості солітерів, виконуючи санітарно-гігієнічні функції та зберігаючи декоративність дендрарію впродовж всього року.

У 2014 році у одному з кварталів дендрарію в рамках міського соціального проекту було створено ділянку хвойних рослин під назвою «Коніферетум». Назва її умовна, оскільки, як було вже зазначено, представники відділу *Pinophyta* ростуть по всій території Саду, але тут вони домінують. Площа експозиції близько 1 га. При створенні експозиції до вже існуючих насаджень (масиви з рослин родів *Larix*, *Picea*, *Juniperus*) було висаджено 27 таксонів (4 види, 21 форма, 2 гібриди), із 3 родин і 5 родів хвойних рослин світової флори різного ботаніко-географічного походження загальною кількістю 55 екземплярів. Так, з родини *Cupressaceae* колекція була поповнена наступними сучасними культиварами *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray bis) Parl. ('Van Pelt's Blue', 'Dart's Blue Ribbon'), *Juniperus horizontalis* Moench ('Hughes', 'Glaiser', 'Golden Carpet', 'Blue Chip', 'Blue Forest', 'Blue Moon', 'Wiltonii'), *Juniperus × pfitzeriana* (Späth) P. A. Schmidt ('Gold Coast', 'Golden Saucer', 'Miht Julep', 'Mordigan Gold', 'Old Gold'), *Juniperus squamata* Buch.-Ham. ex D. Don ('Blue Alps', 'Blue Carpet', 'Blue Sweede', 'Mejeri', 'Holger'), *Thuja occidentalis* L. ('Bodmeri', 'Smaragd', 'Stolwijk', 'Filiformis') та ін.

З родини *Pinaceae* на «Коніферетумі» були висаджені такі сучасні високодекоративні культивари, як

Picea omorica 'Pendula Bruns', *Picea pungens* Engelm. 'Hoopsii', *Pinus densiflora* Mast 'Oculus Draconis', *Pinus koraiensis* Siebold & Zucc. 'Silveray', *Pinus mugo* 'Carstens Winter Gold', *Pinus parviflora* Siebold & Zucc. 'Negishi', *P. p.* 'Tempelhof', *Pinus strobus* L. 'Pendula' та ін. З родини *Taxaceae* до цієї експозиції було висаджено *Taxus × media* Rehd., *T. baccata* 'Schwarzgrum', *T. cuspidata* Sieb. et Zucc. ex Endl. та ін. При створенні «Коніферетуму» були запроваджені сучасні прийоми ландшафтного будівництва (відсіпка пристовбурних кіл деревною корою). Для якісного утримання і збереження колекційних рослин була створена поливна мережа.

Голонасінні в колекції ботанічного саду характеризуються значною різноманітністю морфологічних ознак, що підсилює декоративний ефект ландшафтів і дозволяє створити різні комбінації кольорів та силуетів в композиціях. За формою крони виділено 8 груп: до розлогих дерев віднесено 12% таксонів, розлогих куців – 19%; на рослини з пірамідальною кроною припадає 28% таксонів, кулястою – 11%, подушкоподібною – 10%, колоноподібною – 9%, сланкою – 8%, повислою – 3%. Частка карликових культиварів з повільними темпом росту становить 12,6% від колекційного фонду голонасінних (загальна кількість в насадженнях становить 88 екземплярів), зокрема це наступні культивари: *Thuja occidentalis* – 'Little Gem', 'Danica', 'Mirjam'; *Picea abies* – 'Nidiformis', 'Maxwellii', 'Ohlendorffii', а також *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray bis) Parl. 'Minima aurea', *Platycladus orientalis* 'Compacta', *Picea glauca* (Moench) Voss 'Conica'.

За забарвленням крони у колекції голонасінних виділено 4 групи: зелений (сизозелений) колір хвої (лусок, листків) мають 59% таксонів, сизий або сизоблакитний – 21%, жовтий – 15%, жовто (біло)-строкатий – 5%.

Більшість голонасінних у колекції є посухо- та зимостійкими. Виключення становить *Cryptomeria*

japonica, яка потерпає від низьких зимових температур (в окремі зими уражуються однорічні пагони). Уразливою до посушливості кліматичних умов є *Metasequoia glyptostroboides*, яка потребує додаткового зрошення влітку.

Різну стійкість дослідні рослини проявляють до ураження шкідниками та хворобами. Систематичної обробки в колекції від щитівки, псевдощитівки та кліща потребують більшість культиварів *Juniperus squamata* ('Blue Carpet', 'Mejeri', 'Holder'), *J. chinensis* L. ('Expansa variegata', 'Stricta'), *J. scopulorum* ('Blue Arrow', 'Blue Heaven'), а також *Juniperus xpfizeriana* 'Miht Julep', *Juniperus virginiana* L. 'Grey Owl'. Ураження псевдощитівками майже кожного року спостерігається у *Larix decidua* Mill. та *L. sibirica* Ledeb., періодично сосновими пильщиками – у *Pinus strobus*. Від грибкових захворювань в останні роки потерпають *Picea glauca* 'Conica', *Picea abies* 'Nidiformis'.

Вплив абіотичних та біотичних факторів зумовлюють рівень життєвого стану рослин, який в свою чергу впливає на привабливість як кожної окремої рослини так і насаджень в цілому. Більшість голонасінних у колекції (82%) віднесені до першої категорії життєвого стану (здорова рослина), до другої категорії (пошкоджена рослина) віднесено 17% рослин у колекції, до третьої категорії (сильно пошкоджена рослина) – 1%.

Дуже висока декоративність притаманна 55% таксонів, висока – 25%, середня – 15%, низька – 5%. Для широкого впровадження в насадження м. Кривий Ріг рекомендовано 40 видів та 110 культиварів, які пройшли багаторічне випробування в екологічних умовах регіону та мають високі декоративні якості.

Висновки. Насадження голонасінних (відділ *Pinophyta*) у Криворізькому ботанічному саду НАН України є потужним джерелом збагачення насаджень міста новими таксонами та водночас слугує дослідницькою базою для вивчення їх росту й розвитку, життєвого стану, декоративності, ефективних методів розмноження тощо. На даний час колекція нараховує 6 родин, 17 родів, 49 видів та 140 культиварів світової флори різного ботаніко-географічного походження. За морфологічними ознаками голонасінні в колекції представлені досить різноманітно – за формою крони їх розподілено на 8 груп, за забарвленням крони – на 4 групи. Переважна більшість рослин (82%) у колекції мають найвищий рівень життєвого стану, дещо знижений – 32%, знижений – 1%. Висока та дуже висока декоративність характеризує 80% видів та культиварів колекції, середня – 18%, низька – 2%.

Перспективи використання результатів дослідження. Багаторічні дослідження біоекологічних особливостей представників відділу *Pinophyta* на базі колекційних фондів Криворізького ботанічного саду НАН України дозволили виділити та рекомендувати нові види та культивари для впровадження в озеленення населених пунктів промислового регіону степової зони України. Асортимент стійких та водночас високо декоративних рослин серед голонасінних склав 40 видів та 110 культиварів, які відрізняються широким спектром морфологічних ознак і придатні для створення яскравих сучасних композицій з високим сануючим ефектом у міських ландшафтах.

Література

1. Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Голоосеменные: справ. пособие / Кузнецов С. И. и др. Киев: Наук. думка, 1985. 200 с.
2. Емельянова О.Ю. К методике комплексной оценки декоративности древесных растений. Современное садоводство, 2016. Вып. 3. URL: <http://journal.vniispk.ru/>
3. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М.: Лесная промышленность, 1974. 704 с.
4. Коршиков І.І., Сусліва О.П., Петрушкевич Ю.М. Деревні рослини в умовах промислових міст Степу: монографія /за заг. ред. д.б.н., проф. І.І. Коршикова. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2020. 456 с.
5. Мазур А. Ю., Коршиков І. І., Бойко Л. І., Юхименко Ю. С., Красноштан О. В., Данильчук Н. М., Лаптева О. В. Інтродукційний потенціал хвойних в мікроландшафтних дендрокмпозиціях Криворізького ботанічного саду НАН України. *Scientific Journal «ScienceRise:Biological Science»*. 2018. № 1(10). С. 20–25.
6. Поляков А.К., Сусліва Е.П. Хвойные на юго-востоке Украины. Донецк : Норд-Пресс, 2004. 195 с.
7. Середюк О.О., Якобчук О. М., Кривохатко Г. А. Перспективи використання хвойних деревних рослин для зеленого будівництва в умовах міста Києва на прикладі зелених насаджень Національного університету біоресурсів і природокористування України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.4. С. 148–153. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnlut_2014_24.4_25
8. Структура та розвиток культурфітоценозів Криворіжжя / Е. О. Євтушенко та ін.; за ред. Е. О. Євтушенка, В. М. Савоська. Кривий Ріг : Діонат, 2017. 166 с.
9. Сусліва О.П. Динаміка вмісту фотосинтетичних пігментів асиміляційного апарату *Juniperus media* Melle 'Mint Julep' в міських насадженнях степової зони України. *Екологічні науки*. 2022. 34(43). С. 158–162. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.4-43.26>. URL: <http://ecoj.dea.kiev.ua/4-43-2022>
10. Терлига Н.С., Данильчук О.В., Юхименко Ю.С., Федоровський В.Д., Данильчук Н.М. Культивована дендрофлора парків та скверів Кривого Рогу: історичні аспекти формування та сучасний стан. *Вісник харківського національного аграрного університету. Серія Біологія*. 2015. Вип. 2(35). С. 93–101.

11. Терлига Н.С., Федоровський В.Д., Юхименко Ю.С., Данильчук О.В., Данильчук Н.М., Лаптева О.В. Ботаніко-географічний аналіз і частота трапляння видів деревно-чагарникової рослинності зелених насаджень Кривого Рогу. *Вісник Запорізького національного університету: збірник наукових праць. Біологічні науки*. 2014. № 1. С. 200–210.
12. Федоровський В.Д., Терлига Н.С., Юхименко Ю.С., Данильчук О.В., Данильчук Н.М., Лаптева О.В. Видовий склад та життєвий стан деревно-чагарникової рослинності парків та скверів м. Кривий Ріг. *Інтродукція рослин*. 2013. № 3. С. 73–79.
13. Федорчак Е.Р. Еколого-біологічні особливості видів роду *Picea* A. Dietr. в урботехногенних умовах м. Кривий Ріг : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.16. Дніпро, 2021. 153 с.
14. Ярмишко В. Т. Диагностика поврежденных и оценка жизненного состояния деревьев и древостоев в условиях промышленного атмосферного загрязнения. *Методы изучения лесных сообществ*. СПб. : НИИ Химии СПбГУ, 2002. С. 154–165.
15. ICN – International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plants (Melbourne Code) / J. McNeill [et al.] (eds.). 2012. Regnum Veg. 154. URL: <http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php?page=com>
16. IPNI – International Plant Names Index. URL: <http://www.ipni.org/index.html> – [Cited 03.03.2013].
17. The Plant List by the royal botanis Gardens Kew and Missouri Botanical. 2013. URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=Crataegus>
18. An Online Flora of All Known Plant, 2020. URL: <http://www.worldfloraonline.org>
19. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T20454606A20454613. DOI: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T20454606A20454613.en>. (Downloaded on 08 December 2020)
20. Conifer database search. American conifer society. 2020. URL: <https://conifersociety.org>
21. Fedorchak E. Influence of pollution on photosynthesis pigment content in needles of *Picea abies* and *Picea pungens* in conditions of development of iron ore deposits. *Ekológia (Bratislava)*. 2020. Vol. 39, № 1. P. 1–15. DOI: 10.2478/eko-2020-0001